

**PAT-NO:** JP404103009A

**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 04103009 A

**TITLE:** MANUFACTURE OF THIN FILM MAGNETIC HEAD

**PUBN-DATE:** April 6, 1992

**INVENTOR-INFORMATION:**

**NAME**

KUBOTA, KENJI

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

**NAME**

SANYO ELECTRIC CO LTD

**COUNTRY**

N/A

**APPL-NO:** JP02222000

**APPL-DATE:** August 22, 1990

**INT-CL (IPC):** G11B005/31

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To prevent the deterioration of gap accuracy and a magnetic characteristic by forming the gap formation surface inclined by an azimuth angle by a fluctuation of the film formation quantity of a magnetic thin film at the time of forming a first magnetic core.

**CONSTITUTION:** By executing sputtering, vapor deposition, etc., while moving a mask 5 at a constant speed in the track width direction (a) of a magnetic gap in a magnetic head complete body, a magnetic thin film is attached and formed on the upper face and the side of the lower part 6a of the lower magnetic core, and the upper part 6b of the lower magnetic core is formed. In such a way, by forming the upper part 6b of the lower magnetic core so that its thickness is varied continuously in the track width direction, the upper face 7 of the upper part 6b can be inclined by a prescribed azimuth angle  $\theta$ ; against the upper face of a substrate. In such a way, the inclination of the upper face 7 of the upper part 6b can be prescribed with high accuracy to an arbitrary azimuth angle.

**COPYRIGHT:** (C)1992,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-103009

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)4月6日

G 11 B 5/31

A 7326-5D

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑭ 発明の名称 薄膜磁気ヘッドの製造方法

⑯ 特 願 平2-222000

⑰ 出 願 平2(1990)8月22日

⑱ 発 明 者 崔 田 賢 司 大阪府守口市京阪本通2丁目18番地 三洋電機株式会社内  
⑲ 出 願 人 三洋電機株式会社 大阪府守口市京阪本通2丁目18番地  
⑳ 代 理 人 弁理士 西野 卓嗣 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

## 薄膜磁気ヘッドの製造方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 基板上にアジマス角だけ傾斜しているギャップ形成面を有する第1磁性コアを被着形成した後、前記ギャップ形成面上にギャップスペースを形成し、次いで、前記ギャップスペース上に第2磁性コアを被着形成する薄膜磁気ヘッドの製造方法において、前記第1磁性コアの形成を、成膜領域を規制する開口部を有するマスクを移動させながら磁性薄膜を被着することにより行うことを特徴とする薄膜磁気ヘッドの製造方法。

(2) 前記ギャップ形成面の傾斜角を、前記磁性薄膜の成膜速度と前記マスクの移動速度とにより制御することを特徴とする請求項(1)記載の薄膜磁気ヘッドの製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## (イ) 産業上の利用分野

本発明はVTR等のアジマス記録方式の磁気記

録装置に用いて好適な薄膜磁気ヘッドの製造方法に関する。

## (ロ) 従来の技術

VTR等の磁気記録装置においては、高密度記録を実現するためにアジマス記録が主流になっており、更に、信号容量を増大させるためにマルチチャンネル化が必要となっている。上記した点に好適な磁気ヘッドとしては、基板上に薄膜堆積法及びフォトリソグラフィ技術等によって磁性膜、ギャップ材、コイル導体等のヘッド構成材を積層、パターニングして一体構造とした薄膜磁気ヘッドが開発されている。

上述の薄膜磁気ヘッドにおいて、アジマス角を有する磁気ギャップを形成する方法としては、

(a) 基板上面と平行な磁気ギャップを有するヘッド素子を複数形成した後、該ヘッド素子を切断によりチップ化する際、所定のアジマス角だけ傾斜させて切り出す方法。

(b) 基板(1)上面に機械加工、エッチング加工等により所定のアジマス角 $\theta$ だけ傾斜している

面(2a)を有する溝(2)を形成した後、下部磁性層(3)及び上部磁性層(4)を形成して磁気ギャップgを形成する方法(第6図参照)。

(c) 特開昭62-31015号公報(G11B5/31)に示されているように基板上面に下部磁性層を形成した後、該磁性層の上面にラッピング、バイト切削等の機械加工により所定のアジマス角だけ傾斜しているギャップ面を形成する方法、等がある。

しかし乍ら、上述の(a)~(c)に示したアジマス角を有する磁気ギャップの形成方法においては、各々以下に示す問題点がある。

(a) 個々のヘッドチップを切り出す際の切断角度によってアジマス角を規定するため、複数のギャップが同時に媒体上を走査するマルチトラック型の磁気ヘッドを形成することが出来ない。

(b) 機械加工による溝加工ではチップング等により溝内面の表面精度に問題が生じ、また、エッチング加工においても、基板は一般に多結晶体であるため溝内面の表面精度は悪く、アジマス

角の角度規制も困難である。

(c) 磁性層表面に機械加工を施すため、(b)の場合と同様に表面精度の問題があり、更に磁性層にダメージを与え磁気特性が劣化するという問題も生じる。

(ハ) 発明が解決しようとする課題

本発明は上記従来例の欠点に鑑み為されたものであり、ギャップ精度及び磁気特性の劣化を防止し、更にはマルチトラック型のアジマス角を有するヘッドを容易に製造することを可能にした薄膜磁気ヘッドの製造方法を提供することを目的とするものである。

(ニ) 課題を解決するための手段

本発明の薄膜磁気ヘッドの製造方法は、成膜領域を規制する開口部を有するマスクを移動させながら基板上に磁性薄膜を被着することによりアジマス角だけ傾斜しているギャップ形成面を有する第1磁性コアを形成することを特徴とする。

更に、本発明では、前記ギャップ形成面の傾斜角を、前記磁性薄膜の成膜速度と前記マスクの移

動速度とにより制御することを特徴とする。

(ホ) 作 用

上述の製造方法に依れば、第1磁性コア形成時の磁性薄膜の成膜量の変動によりアジマス角だけ傾斜しているギャップ形成面を形成するため、前記磁性薄膜にダメージを与えることはない。

更に、前記磁性薄膜の成膜速度とマスクの移動速度とにより前記ギャップ形成面の傾斜角度を高精度に規定出来る。

(ヘ) 実施例

以下、図面を参照しつつ本発明の第1実施例について詳細に説明する。

先ず、第1図(a)に示すように結晶化ガラス等の非磁性材料或いはフェライト等の磁性材料よりなる基板(1)の上面の一部にFe-Al-Si系、Fe-Co系、Fe-Ni系、Co系アモルファス等の高透磁率、高飽和磁束密度を有する材料からなる磁性薄膜を成膜領域を規制する開口部(5a)を有するマスク(5)を用いてスパッタリング、真空蒸着等を行うことにより被着して下部磁

性コアの下部(6a)を形成する。

次に、第1図(b)に示すように前記マスク(5)を磁気ヘッド完成体における磁気ギャップのトラック幅方向(イ)に定速移動させながらスパッタリング、蒸着等を行うことにより前記下部磁性コアの下部(6a)の上面及び側方に前述と同様の磁性薄膜を被着形成し、第1図(c)に示すように下部磁性コアの上部(6b)を形成する。このようにして下部磁性コアの上部(6b)をその厚みがトラック幅方向に連続的に変化するように形成することにより前記上部(6b)の上面(7)を基板上面に対して所定のアジマス角 $\theta$ だけ傾斜させることが出来る。即ち、前記上部(6b)形成時の磁性薄膜の成膜速度とマスク(5)の移動速度とを定めることにより前記上部(6b)の上面(7)の傾斜を任意のアジマス角に高精度に規定することが出来る。例えば、アジマス角を $15^\circ$ とする場合、成膜速度が $1000 \text{ \AA/min}$ であればマスク(5)の移動速度を $0.37 \text{ m/min}$ にすればよい。尚、本実施例は上述の第1図(a)(b)(c)の工程を同一真空中で同一磁性材

料を連続して行った。

次に、第1図(d)に示すように前記上部(6b)の上面(7)上に所定形状のレジスト等からなるエッチング用マスク(8)を形成する。

次に、第1図(e)に示すようにイオンビームエッチング等の物理的エッチング或いは化学的エッチングを行うことにより余分な磁性薄膜を除去して所定形状の下部(第1)磁性コア(9)を形成する。

次に、第1図(f)に示すように前記下部磁性コア(9)の後方側上面にコイルパターン(図示せず)を形成した後、全面に $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 等からなる絶縁層(10)を形成、次いで、該絶縁層(10)の所定の部分に、ギャップ形成面となる前記下部磁性コア(9)の上面(7)が露出するようにスルーホール(11)をイオンビームエッチング、リアクティブイオンエッチング等により形成する。その後、前記下部磁性コア(9)の露出している上面(7)に $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{TiO}_2$ 等からなるギャップスペーサ(図示せず)を被着形成する。

(220)配向で優れた軟磁気特性を示す)、即ち磁気特性の優れた膜により形成される。また、下部磁性コア(9)の成膜形成時に、該下部磁性コア(9)の上面(7)をアジマス角 $\theta$ だけ傾斜させるので、基板(1)或いは下部磁性コア(9)に溝加工等の機械加工を行う必要はなく、磁性薄膜のダメージによる磁気特性の劣化、ギャップ形成面の表面精度の低下によるギャップ精度の劣化が防止される。更に、下部磁性コア(9)を形成する際の成膜速度とマスク(5)の移動速度により磁気ギャップ $g$ のアジマス角 $\theta$ を高精度に規定することが出来る。

次に、本発明の第2実施例について説明する。

先ず、第3図(a)に示すように基板(1)の上面全域に高透磁率、高飽和磁束密度の磁性薄膜よりなる下部磁性コアの下部(6a)を被着形成する。

次に、第3図(b)に示すようにマスク(5)をトラック幅方向(イ)に定速移動させながらスパッタリングを行うことにより前記下部磁性コアの下部(6a)の上面に第3図(c)に示すように下部磁性コ

次に、第1図(g)に示すように前記マスク(5)を前記トラック幅方向(イ)と反対方向(ロ)に移動させながら前述の高透磁率、高飽和磁束密度の磁性材料(12')をスパッタリング等により前記ギャップスペーサ上に被着形成する。

次に、前記絶縁層(12')上に被着している磁性薄膜の不要部分をエッチングにより除去して第1図(h)に示すように上部(第2)磁性コア(12)を形成する。

最後に、前記上部磁性コア(12)上に $\text{SiO}_2$ 等の保護層(13)を形成した後、前記基板(1)と同一材料或いは同程度の硬度を有する材料からなる保護板(14)をガラス、樹脂等の接着材(15)により接合固定し、その接合体を切断によりチップ化し外形加工を施すことにより第2図に示す第1実施例の薄膜磁気ヘッドが完成する。

上述のような第1実施例の薄膜磁気ヘッドの製造方法では、下部磁性コア(9)は平滑な表面精度の良い基板(1)上に垂直に成膜されるため、結晶配向性の良い(F e - A l - S i 系合金では

Aの上部(6b)を形成する。前記上部(6b)の両側には基板上面に対して所定のアジマス角 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ だけ傾斜している斜面(71)(72)が形成される。

次に、第3図(d)に示すように前記上部(6b)の斜面(71)(72)上に所定形状のレジスト等からなるエッチング用マスク(8)(8)を形成する。

次に、第3図(e)に示すように余部な磁性薄膜をエッチングにより除去して所定形状の下部(第1)磁性コア(91)(92)を形成する。

次に、前記下部磁性コア(91)(92)の後方側上面にコイルパターン(図示せず)を形成した後、第3図(f)に示すように前記基板(1)上にギャップ形成面となる斜面(71)(72)が外部に露出するようなスルーホール(11)(11)を有する絶縁層(10)を被着形成する。その後、前記下部磁性コア(91)(92)の斜面(71)(72)上にギャップスペーサ(図示せず)を被着形成する。

次に、第3図(g)に示すように前記絶縁層(10)の上面から前記ギャップスペーサ上に亘って連続して磁性薄膜(12')を被着形成する。

次に、前記絶縁層(10)上に被着している余分な磁性薄膜をエッチングにより除去して第3図(h)に示すように所定形状の上部(第2)磁性コア(121)(122)を形成する。

以後は、第1実施例と同様に前記上部磁性コア(121)(122)上に保護層(13)を形成した後、保護板(14)を接着材(15)により接合固定し、その接合体をチップ化し、外形加工を施すことにより第4図に示す第2実施例の薄膜磁気ヘッドが完成する。

上述のような第2実施例の薄膜磁気ヘッドの製造方法においても、第1実施例の場合と同様に磁性薄膜のダメージによる磁気特性の劣化及びギャップ形成面の表面精度の低下によるギャップ精度の劣化を防止し、更には磁気ギャップ $g_1$ 、 $g_2$ のアジマス角 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ を高精度に規定することが出来る。

上述の第1、第2実施例では、ヘッド、媒体間の相対運動方向が基板上面に対して直交する方向である薄膜磁気ヘッドについて説明したが、以下に示す第3実施例では、ヘッド・媒体間の相対運

動方向が基板上面に対して平行である薄膜磁気ヘッドの製造方法について説明する。

まず、第5図(a)に示すように基板(1)の上面にマスク(5)をトラック幅方向と直交する方向(ハ)に定速移動させながらスパッタリングを行うことにより磁性薄膜を被着して第1磁性コア(16)を形成する。前記第1磁性コア(16)の一方の側面(17)は基板上面と直交する方向に対してアジマス角 $\theta_1$ だけ傾斜しており、ギャップ形成面となる。

次に、前記基板の後方側にコイルパターン(図示せず)を形成し、前記ギャップ形成面(17)上にギャップスペーサ(図示せず)を形成した後、第5図(c)に示すように前記基板(1)上面から前記第1磁性コア(16)上に亘って高透磁率、高飽和磁束密度の磁性材料よりなる磁性薄膜(18')をスパッタリング等により被着形成する。

次に、前記磁性薄膜(18')の余分な部分をエッチングにより除去することにより第5図(d)に示すように第2磁性コア(18)を形成する。これによ

り、前記第1、第2磁性コア(16)(18)間にアジマス角 $\theta_2$ の磁気ギャップ $g_2$ が形成される。

上述の第3実施例の製造方法においても、磁性薄膜に機械加工を施すことなく、成膜時のマスク(5)の移動により所定の角度だけ傾斜してギャップ形成面を形成することが出来るので、磁性薄膜のダメージによる磁気特性の劣化は抑えられる。また、磁気ギャップ $g_2$ のアジマス角 $\theta_2$ も第1磁性コア(16)を形成する際の成膜速度とマスク(5)の移動速度により高精度に規定することが出来る。

#### (ト) 発明の効果

本発明に依れば、磁性コアを形成する磁性薄膜のダメージによる磁気特性の劣化を防止し、且つ磁気ギャップのアジマス角を高精度に規定することが出来る薄膜磁気ヘッドの製造方法を提供し得る。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図乃至第5図は本発明に係り、第1図は第1実施例の薄膜磁気ヘッドの製造方法を示す断面

図、第2図は第1実施例の製造方法により形成された薄膜磁気ヘッドの媒体摺接面を示す図、第3図は第2実施例の薄膜磁気ヘッドの製造方法を示す断面図、第4図は第2実施例の製造方法により形成された薄膜磁気ヘッドの媒体摺接面を示す図、第5図は第3実施例の薄膜磁気ヘッドの製造方法を示す断面図である。第6図は従来の薄膜磁気ヘッドの媒体摺接面を示す図である。

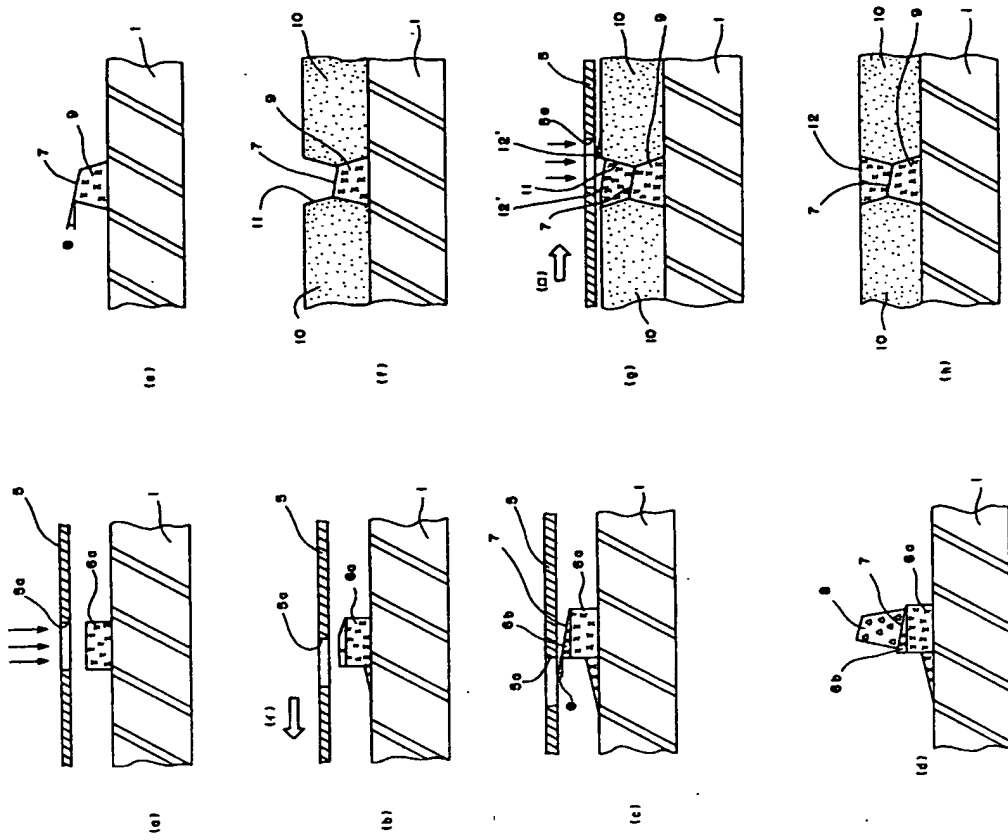
(1)…基板、(5)…マスク、(5a)…開口部、(6b)…上部(磁性薄膜)、(7)…上面(ギャップ形成面)、(71)(72)…斜面(ギャップ形成面)、(9)(91)(92)…下部磁性コア(第1磁性コア)、(12)(121)(122)…上部磁性コア(第2磁性コア)、(16)…第1磁性コア、(17)…側面(ギャップ形成面)、(18)…第2磁性コア。

$g$ 、 $g_1$ 、 $g_2$ 、 $g_3$ …磁気ギャップ、 $\theta$ 、 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ 、 $\theta_3$ …アジマス角。

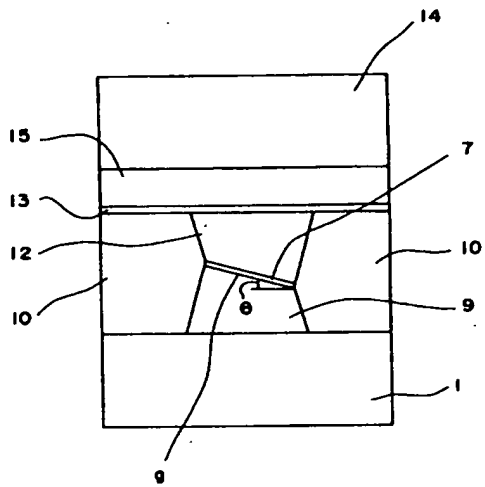
出願人 三洋電機株式会社

代理人 弁理士 西野卓嗣(外2名)

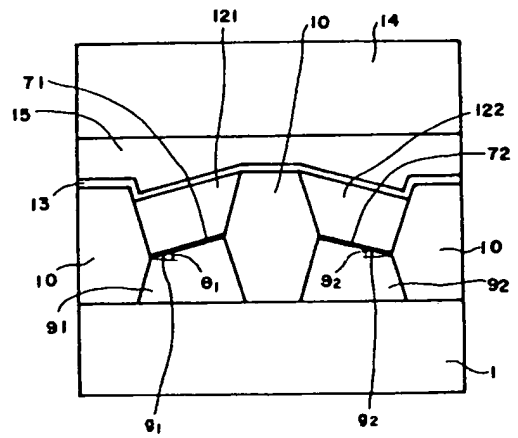
第1図



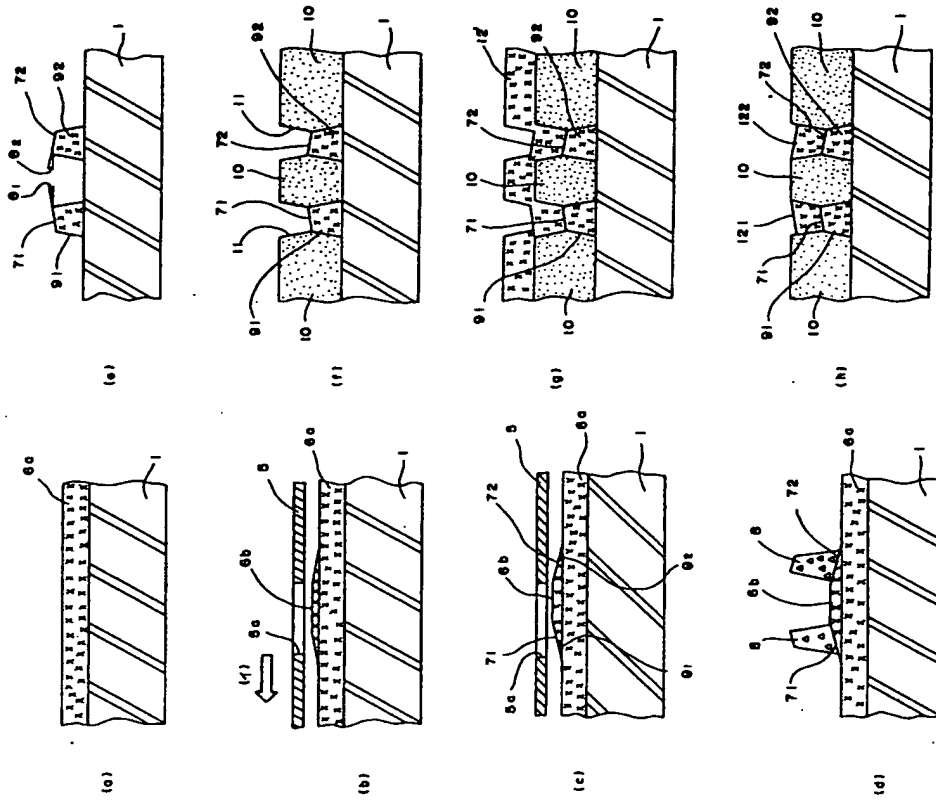
第2図



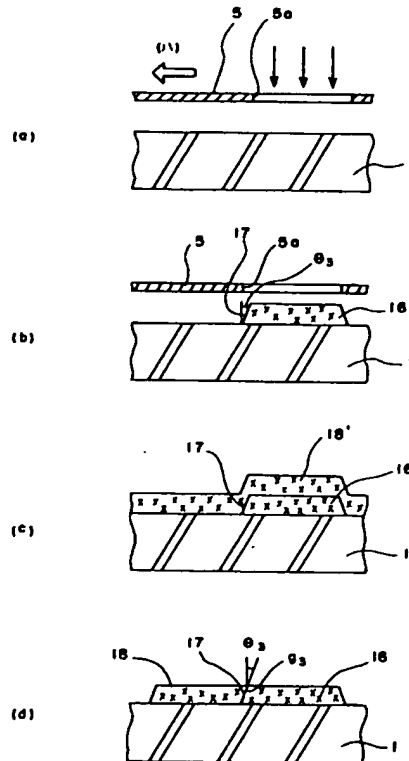
第4図



第3圖



第5圖



第6圖

